Perfil de animal grande VetScan®

CE

Exclusivamente para uso veterinario
Servicio técnico y Servicio al cliente 1-800-822-2947

Mayo 2006
PN: 500-7113 Rev: C
© 2001, Abaxis, Inc., Union City, CA 94587

1. Indicaciones

El rotor reactivo de perfil de animal grande VetScan®, utilizado con el analizador de sangre entera VetScan, utiliza reactivos secos y líquidos para proporcionar determinaciones cuantitativas *in vitro* de albúmina (ALB), fosfatasa alcalina (ALP), aspartato aminotransferasa (AST), calcio (CA^{++}), creatina quinasa (CK), gammaglutamil transferasa (GGT), globulina*(GLOB), magnesio (MG), fósforo inorgánico (PHOS), proteína total (TP) y nitrógeno ureico (BUN), en sangre entera heparinizada, plasma heparinizado o suero[1].

* Valor calculado

2. Resumen y explicación de las pruebas

NOTA: Las muestras bovinas deben procesarse como "Otras" especies (tipo de animal) al procesar el rotor de perfil de animal grande. El método de albúmina (ALB) tiene factores de calibración específicos bovinos, que están almacenados en esta función clave. Consulte el Manual del usuario de VetScan para obtener información adicional.

El rotor reactivo de perfil de animal grande VetScan y el analizador de sangre entera VetScan comprenden un sistema diagnóstico *in vitro* que ayuda al veterinario en el diagnóstico de los trastornos siguientes:

Albúmina	Enfermedades del hígado y del riñón
Fosfatasa alcalina	Enfermedades del hígado, óseas, paratiroideas e intestinales
Aspartato aminotransferasa	Hepatopatías, incluidas la hepatitis e ictericia viral; shock
Calcio	Enfermedades de la glándula paratiroides, huesos y enfermedades renales crónicas; tétanos
Creatina quinasa	Infarto de miocardio, distrofia muscular progresiva, dermatomiositis, convulsiones, enfermedad cardiaca, hipotiroidismo, ejercicio físico severo, inyección intramuscular, inactividad física y reducción en la masa muscular
Gammaglutamil transferasa	Enfermedad del hígado, tumores hepáticos primarios y secundarios
Magnesio	Enfermedad del riñón y malnutrición
Fósforo	Enfermedad del riñón, hipoparatiroidismo y trastornos nutricionales
Proteínas totales	Hepatopatías, enfermedades del riñón o de la médula ósea; alteraciones metabólicas y de la nutrición
Nitrógeno ureico	Enfermedades renales y metabólicas

Al igual que con cualquier procedimiento diagnóstico de prueba, hay que considerar todos los procedimientos de prueba restantes, incluido el estado clínico del paciente, antes del diagnóstico final.

3. Principios del procedimiento

Albúmina (ALB)
Los métodos usados con mayor frecuencia para la determinación de la albúmina son las técnicas de unión a colorantes. El verde de bromocresol (BCG) es el más común de los métodos de unión al colorante, pero puede sobrestimar la concentración de albúmina, en especial en el extremo inferior del rango normal[2].

$$\text{BCG + Albúmina} \xrightarrow[\text{pH ácido}]{\text{Surfactantes}} \text{Complejo BCG-Albúmina}$$

La albúmina unida es proporcional a la concentración de albúmina en la muestra. Se trata de una reacción de punto final que se mide como la diferencia en la absorbancia entre 600 nm y 550 nm.

Fosfatasa alcalina (ALP)
El procedimiento de Abaxis se modificó a partir de los métodos de la Asociación Norteamericana de Química Clínica (AACC)[3] y de la Federación Internacional de Química Clínica (IFCC)[4], que utiliza ρ-NPP como sustrato y un tampón de iones metálicos. En esta reacción, ALP hidroliza al ρ-NPP en un tampón con ión metálico y forma ρ-nitrofenol y fosfato.

$$\rho\text{-Nitrofenil fosfato} \xrightarrow[Zn^{2+},\ Mg^{2+}]{\text{ALP}} \rho\text{-Nitrofenol + Fosfato}$$

La cantidad de ALP en la muestra es proporcional al índice de aumento de la absorbancia entre 405 nm.

Aspartato aminotransferasa (AST)
El método AST de Abaxis es una modificación del método de referencia de la IFCC[5,6]. Este método cataliza la reacción de L-aspartato y α-cetoglutarato en oxaloacetato y L-glutamato. El oxaloacetato se convierte en malato y NADH se oxida a NAD^+ por el catalizador MDH.

$$\text{L-aspartato + α-cetoglutarato} \xrightarrow{\text{AST}} \text{Oxaloacetato + L-glutamato}$$

$$\text{Oxaloacetato + NADH} \xrightarrow{\text{MDH}} \text{Malato +} NAD^+$$

El cambio en el índice de absorbancia a 340 nm/405 nm debido a la conversión de NADH a NAD^+ es directamente proporcional a la cantidad de AST contenida en la muestra.

Calcio (Ca^{++})
El calcio en la muestra del paciente se une al arsenazo III para formar un complejo de tintura de calcio[7,8].

$$Ca^{2+} + \text{Arsenazo III} \longrightarrow \text{Complejo de } Ca^{2+} \text{ y arsenazo III}$$

La reacción de punto final es controlada a 405 nm, 467 nm y 600 nm. La cantidad de calcio en la muestra es proporcional a la absorbancia.

Creatina quinasa (CK)
La creatina quinasa cataliza la fosforilación reversible de la creatina por la adenosina trifosfato (ATP)[9].

El procedimiento de medición CK usado por Abaxis es una versión modificada del método de la IFCC[10]. Las modificaciones principales son la fracción de volumen de la muestra, el amortiguador y la temperatura. Se agregó n-acetilo cisteína (NAC) para reactivar la CK[11]. Se usó magnesio como factor para la CK y la hexoquinasa. Se agregó EDTA como estabilizador NAC y para la eliminación de varios cationes, como el calcio y el hierro, que inhiben a la CK. También se agregaron P^1, P^5-di (adenosina-5') pentafosfato y adenosina monofosfato (AMP) para inhibir la adenilato quinasa, otra enzima de músculo esquelético y eritrocitos que reacciona con los sustratos utilizados para medir la CK.

La creatina quinasa cataliza la formación de creatina y adenosina trifosfato (ATP) a partir de creatina fosfato P^1, P^5-di (adenosina 5') pentafosfato (ADP) a pH 6,7. Con hexoquinasa como catalizador, ATP reacciona con D-glucosa para formar ADP y d-glucosa-6-fosfato (G-6-P), que reacciona con nicotinamida adenina dinucleótido fosfato (NADP) en presencia de glucosa-6-fosfato deshidrogenasa (G-6-PDH) para producir G-6-P y NADPH.

$$\text{Creatina fosfato + ADP} \xrightarrow[Mg^{2+}]{\text{CK}} \text{Creatina + ATP}$$

$$\text{ATP + D-glucosa} \xrightarrow{\text{Hexoquinasa}} \text{ADP + G-6-P}$$

$$\text{G-6-P + NADP} \xrightarrow{\text{G-61-PDH}} \text{6-fosfogluconato + NADPH + } H^+$$

La formación de NADPH se mide como cambio en la absorbancia a 340 nm en relación con 405 nm. Este cambio en la absorbancia es directamente proporcional a la actividad de la creatina quinasa en la muestra.

Gammaglutamil transferasa (GGT)
Abaxis modificó el método IFCC que utiliza L-γ-glutamil-3-carboxi-4-nitroanilida y glucilglicina[12] como el otro sustrato[13] para que reaccione a 37° C. El agregado de una muestra con gamma glutamil transferasa a los sustratos L-γ-glutamil-3-carboxi-4-nitroanilida y glicilglicina (gli-gli) causa la formación de L-γ-glutamil-glicilglicina (glu-gli-gli) y 3-carboxi-4-nitroanilina.

$$\text{L-γ-glutamil-3-carboxi -4-nitroanilida + Gli-gli} \xrightarrow{\text{GGT}} \text{Glu-gli-gli + 3-carboxi-4-nitroanilina}$$

La absorbancia de este índice de reacción se mide a 405 nm. La producción de 3-carboxi-4-nitroanilina es directamente proporcional a la actividad de GGT en la muestra.

Magnesio (MG)
El método de activación de la hexoquinasa para el magnesio es el sistema de mejor ajuste en términos de sensibilidad, precisión y exactitud[14].

El método de magnesio enzimático puede describirse como:

$$\text{Glucosa + ATP} \xrightarrow[Mg^{2+}]{\text{Hexoquinasa}} \text{Glucosa-6-fosfato + ADP}$$

$$\text{G-6-P + } NADP^+ + H_2O \xrightarrow{\text{G-6-PDH}} \text{NADPH +6-fosfogluconato + } H^+$$

La reacción que limita la velocidad es la reacción de hexoquinasa. El magnesio del suero activa la hexoquinasa, que a su vez cataliza la descomposición de la glucosa para formar glucosa-6-fosfato (G-6-P) y ADP. La glucosa-6-fosfato reacciona con $NADP^+$ para formar NADPH y 6-fosfogluconato en la presencia de glucosa-6-fosfato deshidrogenasa (G-6-PDH). Esta es una reacción de primer orden de velocidad. La concentración del magnesio se determina al medir el aumento en la absorbancia de NADPH a 340 nm.

Fósforo (PHOS)
El método enzimático más válido para el sistema Abaxis utiliza sacarosa fosforilasa acoplada a través de la fosfoglucomutasa (PGM) y glucosa-6-fosfato deshidrogenasa (G6PDH)[15,16]. Utilizando el sistema enzimático para cada mol de fósforo presente en la muestra, se forma un mol de NADH. La cantidad de NADH formado puede ser medida como un criterio de valoración a 340 nm.

$$\text{Sucrosa} + P_i \xrightarrow{\text{SP}} \text{Glucosa-1-fosfato (G-1-P)} + \text{Fructosa SP}$$

$$\text{G-1-P} \xrightarrow{\text{PGM, } Mg^{2+}} \text{Glucosa-6-fosfato}$$

$$\text{Glucosa-6-fosfato} + NAD^+ + H_2O \xrightarrow{\text{G-6-PDH}} \text{NADH} + \text{6-fosfogluconato} + H^+$$

Proteína total (TP)
En la reacción de Biuret, la solución de proteínas es tratada con iones cúpricos [Cu(II)] en un medio fuertemente alcalino. Se agregan tartato sódico potásico y yoduro de potasio para impedir la precipitación de hidróxido de cobre y la autorreducción del cobre, respectivamente[17]. Los iones Cu(II) reaccionan con uniones peptídicas entre los átomos de oxígeno carbonilo y nitrógeno amida para formar un complejo Cu-proteína coloreado.

$$\text{Proteína total} + \text{Cu(II)} \xrightarrow{\text{OH-}} \text{Complejo Cu-Proteína}$$

La cantidad de proteínas totales en la muestra es directamente proporcional a la absorbancia del complejo Cu-proteína. La prueba de proteína total es una reacción de valoración final y la absorbancia se mide como la diferencia en la absorbancia entre 550 nm y 850 nm.

Nitrógeno ureico (BUN)
El sistema Abaxis utiliza una reacción enzimática acoplada. En esta reacción, la ureasa hidroliza la urea en amoníaco y dióxido de carbono[18]. Al combinarse el amoníaco con 2-oxoglutarato y nicotinamida adenina dinucleótido reducida (NADH), la enzima glutamato deshidrogenasa (GLDH) oxida la NADH en NAD^+.

$$\text{Urea} + H_2O \xrightarrow{\text{Ureasa}} NH_3 + CO_2$$

$$NADH + NH_3 + \text{2-Oxoglutarato} \xrightarrow{\text{GLDH}} \text{L-Glutamato} + H_2O + NAD^+$$

El índice de cambio de la diferencia de absorbancia entre 340 nm y 405 nm se debe a la conversión de NADH en NAD^+ y es directamente proporcional a la cantidad de urea en la muestra.

4. Principios de la operación

Consulte el Manual del usuario del analizador químico VetScan® para obtener información sobre los principios y limitaciones del procedimiento.

5. Descripción de los reactivos

Reactivos
Cada rotor reactivo de perfil de animal grande VetScan contiene soportes sólidos reactivos específicos para pruebas secas. Un reactivo seco de muestra de referencia (con amortiguador, surfactantes, excipientes y conservantes) se incluye en cada disco para utilizar en el cálculo de las concentraciones de ALP, AST, CK, GGT y nitrógeno ureico (BUN). Se incluyen muestras de referencia dedicadas en el rotor para calcular la concentración de los niveles de proteína total. Cada rotor reactivo contiene también un diluyente que consiste en surfactantes y conservantes.

Tabla 1: Reactivos

Componentes	Contenido
Albúmina reactiva	
Púrpura de bromcresol	2 µg
Amortiguador, surfactantes, excipientes y conservantes	
Fosfatasa alcalina reactiva	
Cloruro de magnesio	3 µg
Sulfato de zinc	3 µg
ρ-NPP	56 µg
Amortiguadores, surfactantes y excipientes	
Reactivo de aspartato aminotransferasa (AST)	
L-ácido aspártico	426 µg
Lactato deshidrogenasa (LDH) (microbiana)	0,03 U
ß-nicotinamida adenina dinucleótido, reducida (NADH)	5 µg
Malato deshidrogenasa (MDH) (corazón porcino)	0,01 µg
α-cetoglutarato	28 µg
Amortiguadores, surfactantes, excipientes y conservantes	
Calcio reactivo	
Arsenazo III, sal sódica	3 µg
Amortiguadores, surfactantes y excipientes	
Reactivo de creatina quinasa	
Adenosina difosfato	31 µg
Adenosina monofosfato	33 µg
P^1, P^5-di(adenosina-5')pentafosfato	0,2 µg
Acetato de magnesio, tetrahidrato	69 µg
Hexoquinasa	95904 U
Glucosa-6-fosfato deshidrogenasa	79920 U
Sal sódica NADP	104 µg
EDTA, disódico	12 µg
N-acetil cisteína	52 µg
Fosfocreatina	122 µg
Amortiguador, surfactantes, excipientes y conservantes	
Gammaglutamil transferasa	
Glucilglicina	317 µg
Ácido L-glutámico γ-(3-carboxi-4-nitroanilida)	30 µg
Amortiguador, surfactantes, excipientes y conservantes	
Magnesio	
EDTA, disódico	0,00032 mg
NADP, sódico	0,0296 mg
Hexoquinasa	0,0120 U
Glucosa-6-fosfato deshidrogenasa	0,0220 U
Fósforo	
NAD (ácido libre)	0,043 mg
Acetato de magnesio, tetrahidrato	0,007 mg
Glucosa-1,6-difosfato	0,001 mg
Glucosa-6-fosfato deshidrogenasa	0,023 U
Fosfoglucomutasa (conejo)	0,035 U
Sacarosa fosforilasa	0,070 U

Tabla 1: Reactivos (continuación)

Componentes	Contenido
Reactivo para proteína total	
Potasio sódico tartato	343 µg
Sulfato cúprico	134 µg
Yoduro de potasio	28 µg
Surfactantes, excipientes y conservantes	
Proteína total de referencia	
Potasio sódico tartato	343 µg
Yoduro de potasio	28 µg
Surfactantes, excipientes y conservantes	

Advertencias y precauciones

- Para uso diagnóstico *in vitro*
- El envase del diluyente del rotor reactivo se abre automáticamente cuando se cierra el cajón del analizador. No puede reutilizarse un rotor con un envase de diluyente abierto. Asegúrese de que la muestra o la prueba esté colocada en el rotor antes de cerrar el cajón.
- El reactivo en soporte sólido puede contener sustancias ácidas o cáusticas. El usuario no entra en contacto con el reactivo en soporte sólido si sigue los procedimientos recomendados. En el caso de que se manipule el reactivo en soporte sólido (por ejemplo, limpieza tras caerse y romperse un rotor reactivo) se debe evitar la ingestión, el contacto con la piel y la inhalación del mismo.
- El reactivo en soporte sólido y el diluyente contienen compuestos nitrogenados sódicos que pueden reaccionar con plomo y cobre para formar compuestos nitrogenados metálicos muy explosivos. Los reactivos no entrarán en contacto con el plomo y cobre si se siguen los procedimientos recomendados. Sin embargo, si los reactivos entran en contacto con los metales, se debe lavar abundantemente con agua para prevenir la acumulación de azida.

Instrucciones para la manipulación de los reactivos

Los rotores reactivos pueden usarse inmediatamente después de retirarse del refrigerador, sin calentarlos previamente. No permita que los rotores permanezcan a temperatura ambiente durante más de 48 horas. Abra la bolsa de cierre hermético y saque el rotor, teniendo cuidado de no tocar el anillo del código de barras situado en la parte superior del rotor reactivo. Utilice de acuerdo con las instrucciones provistas en el Manual del usuario del sistema VetScan. Deseche los rotores no usados transcurridos 20 minutos de la apertura de la bolsa. Los rotores dentro de bolsas abiertas no pueden volver a colocarse en el refrigerador para uso en otro momento.

Almacenamiento

Almacene los rotores reactivos en sus bolsas selladas a 2-8° C (36-46° F). No exponga los rotores abiertos o sin abrir a la luz solar directa o a temperaturas superiores a los 32° C (90° F). Para usar los rotores reactivos, retírelos del refrigerador en su envase de papel aluminio sellado. Asegúrese de que el tiempo acumulativo durante el cual los rotores permanecen sin refrigeración (en sus bolsas selladas) no supere las 48 horas. Abra la bolsa y retire el rotor inmediatamente antes de usarlo.

Indicaciones de inestabilidad o deterioro del rotor reactivo

- Todos los reactivos contenidos en un rotor reactivo, cuando se almacena tal como se describe más arriba, son estables hasta la fecha de caducidad impresa en la bolsa del rotor. No utilice un rotor después de la fecha de caducidad. La fecha de caducidad también aparece codificada en el código de barras impreso en el anillo del código de barras. Si los reactivos han caducado, aparecerá un mensaje de error en la pantalla del analizador de sangre entera VetScan.
- Una bolsa desgarrada o dañada puede hacer que el rotor sin uso entre en contacto con la humedad, lo que puede afectar el rendimiento del reactivo de manera negativa. No utilice un rotor de una bolsa dañada.
- Después de abrir la bolsa, examine el paquete de disecante incluido con el rotor reactivo. Una tira azul en la parte posterior del paquete de disecante indica que se ha mantenido la humedad relativa correcta en la bolsa. Una tira rosada significa que el rotor ha quedado expuesto a un exceso de humedad en la bolsa (por ejemplo, a través de un orificio perforado), y **no** debe usarse el rotor.

6. Instrumento

Consulte el Manual del usuario del sistema VetScan para obtener información completa sobre cómo usar el analizador, incluida la instalación, especificaciones de rendimiento, precauciones y límites de operación, servicio y mantenimiento.

7. Obtención y preparación de las muestras

El tamaño mínimo necesario para la muestra es ~90 µl de sangre entera heparinizada, plasma heparinizado, suero o suero de control. La cámara de muestra del rotor reactivo puede contener hasta 120 µl de muestra.

- La muestra recogida en una micropipeta heparinizada debe dispensarse en el rotor reactivo **inmediatamente** después de la recolección de la muestra.
- Para las muestras de sangre o plasma use sólo tubos de recolección de muestras tratados con heparina litio (tapón verde). Para las muestras de suero use tubos para obtención de muestras sin aditivo (tapón rojo) o tubos separadores de suero (tapón rojo o rojo/negro).
- Las muestras de sangre entera obtenidas por venopunción deben homogeneizarse antes de transferir una muestra al rotor reactivo. Invierta cuidadosamente los tubos para obtención de muestras varias veces justo antes de transferir la muestra. **No** agite el tubo de recolección. La agitación puede causar hemólisis.
- La prueba debe comenzarse en los 10 minutos siguientes a la transferencia de la muestra al rotor reactivo.
- Las muestras de sangre entera obtenidas por venopunción deben ser analizadas dentro de los 60 minutos de su obtención[19]. La muestra puede ser separada en plasma o suero, y almacenada en tubos de muestra con tapa a 2-8° C (36-46° F) si no se puede analizar la muestra dentro de los 60 minutos.

Sustancias conocidas como interferencias

- El único anticoagulante recomendado para uso con el analizador de sangre entera VetScan es heparina de litio.
- Los factores de interferencia física (hemólisis, ictericia y lipidemia) provocan cambios en las concentraciones analizadas de algunos analitos. Los índices de la muestra son impresos en la base de cada tarjeta de resultados para informar al usuario sobre los niveles de factores de interferencia presentes en cada muestra. El analizador de sangre entera VetScan suprime cualquier resultado que sea afectado por más del 10% de interferencia por hemólisis, lipidemia o ictericia. “HEM”, “LIP” o “ICT” se imprimen respectivamente en la tarjeta de resultado en vez del resultado.
- La creatina quinasa es inactivada tanto por la luz diurna brillante como por el aumento del pH de la muestra debido a una pérdida de dióxido de carbono. Por esta razón, las muestras deben almacenarse a oscuras en tubos[20].

8. Procedimiento

Materiales suministrados

- Un rotor reactivo de animal grande VetScan®

Materiales necesarios pero no suministrados

- Analizador químico de sangre entera VetScan

Parámetros de prueba

El sistema VetScan® opera a temperaturas ambientes entre 15° y 32° C (59-90° F). El tiempo de análisis para cada rotor reactivo de animal grande VetScan® es de menos de 14 minutos. El analizador mantiene el rotor reactivo a una temperatura de 37° C (98,6° F) durante el intervalo de medición.

Procedimiento de prueba

La recolección completa de la muestra y los procedimientos paso por paso se detallan en el Manual del usuario del sistema VetScan.

Calibrado

El analizador de sangre entera VetScan es calibrado por el fabricante antes de ser enviado. El código de barras impreso en el anillo del código de barras proporciona al analizador los datos de calibración específicos del rotor. Consulte el Manual del usuario del sistema VetScan.

Control de calidad

Pueden analizarse controles periódicamente en el analizador de sangre entera VetScan para verificar la exactitud del analizador. Abaxis recomienda analizar un control comercialmente disponible, basado en suero. Los rotores reactivos utilizados para controles deben prepararse de la misma manera que para muestras de pacientes. Consulte el Manual del usuario del sistema VetScan para aprender cómo analizar los controles.

9. Resultados

El analizador de sangre entera VetScan calcula automáticamente e imprime las concentraciones de electrolitos en la muestra. Los detalles de los cálculos del criterio de valoración y velocidad de la reacción se encuentran en el Manual del usuario del sistema VetScan.

En el Manual del usuario de VetScan se detalla también la interpretación de los resultados, los cuales se imprimen en tarjetas de resultados proporcionadas por Abaxis. La parte posterior de las tarjetas de resultados es adhesiva para facilitar su colocación en los archivos del paciente.

10. Limitaciones del procedimiento

Las limitaciones generales del procedimiento se detallan en el Manual del usuario del sistema VetScan.

- Si un resultado para una prueba particular supera los valores del análisis, la muestra deberá analizarse por otro método de prueba homologada o enviarse a un laboratorio de referencia. **No** diluya la muestra ni vuelva a analizarla en el analizador de sangre entera VetScan.
- Las muestras con hematocritos que excedan del 62-64% de volumen corpuscular de eritrocitos darán resultados inexactos. Las muestras con un hematocrito elevado pueden ser analizadas como hemolizadas. Estas muestras pueden ser centrifugadas para obtener plasma y luego realizar la prueba con un nuevo rotor reactivo.

11. Valores esperados

Estos intervalos normales se proporcionan como una recomendación. Los valores normales más definitivos son aquellos establecidos para su población de pacientes. Los resultados deben interpretase conjuntamente con las señales clínicas del paciente.

Tabla 2: Intervalos de referencia bovina

Analito	Concentración
ALB_BCG	2,5–3,8 g/dl (25–38 g/l)
ALP	23–135 U/l
AST	66–211 U/l
CA^{++}	7,9–9,6 mg/dl (1,97–2,39 mmol/l)
CK	83–688 U/l
GGT	12–48 U/l
GLOB*	4,0–5,5 g/dl (40–55 g/l)
MG	1,7–2,9 mg/dl (0,70–1,19 mmol/l)
PHOS	(4,1–9,2 mg/dl (1,3–3,0 mmol/l)
TP	6,6–9,3 g/dl (66–93 g/l)
BUN	6–20 mg/dl (2,14–7,14 mmol urea /l)
* Valor calculado	

12. Características de eficacia

Linealidad

La química para cada analito es lineal a lo largo del intervalo dinámico enumerado a continuación cuando el sistema VetScan® se opera de acuerdo con el procedimiento recomendado (consulte el manual del usuario del sistema VetScan).

Tabla 3: Intervalos dinámicos de VetScan

Analito	Intervalos dinámicos	
	Unidades comunes	Unidades SI
ALB_BCG	1–6,5 g/dl	10–65 g/l
ALP	5–2400 U/l	5–2400 U/l
AST	5–2000 U/l	5–2000 U/l
CA++	4–16 mg/dl	1,0–4,0 mmol/l
CK	5–14000 U/l	5–14000 U/l
GGT	5–3000 U/l	5–3000 U/l
GLOB*	1–11 g/dl	10–110 g/l
MG	0–8 mg/dl	0–3,29 mmol/l
PHOS	0–20 mg/dl	0–6,46 mmol/l
TP	2–14 g/dl	20–140 g/l
BUN	2–180 mg/dl	0,7–64,3 mmol urea/l

* Valor calculado

Precisión

Los estudios de precisión fueron conducidos mediante las recomendaciones NCCLS EP5-A. Los resultados para los análisis intraseriales y de precisión total fueron determinados evaluando controles de dos niveles. Se realizaron los controles por duplicado dos veces durante 20 días a lo largo de un período de cuatro semanas. La precisión se determinó utilizando los controles químicos Moni-trol® nivel 1 y nivel 2 (Dade International, Inc.). Los resultados de los estudios de precisión se muestran en la Tabla 4.

Tabla 4: Precisión

Analito		Intraserial (n=80)	Total (n=80)
Albúmina-BCG (ALB, g/dl)			
Control 1			
	Media	4,2	4,2
	DE	0,06	0,08
	% VR	1,4	1,9
Control 2			
	Media	2,5	2,5
	DE	0,04	0,07
	% VR	1,5	3,0
Fosfatasa alcalina (ALP, U/l)			
Control 1			
	Media	65	65
	DE	4,4	4,7
	% VR	6,7	7,3
Control 2			
	Media	277	277
	DE	9,7	10,3
	% VR	3,5	3,7

Analito		Intraserial (n=80)	Total (n=80)
Aspartato aminotransferasa (AST, U/l)			
Control 1			
	Media	40	40
	DE	1,6	3,0
	% VR	3,9	7,5
Control 2			
	Media	124	124
	DE	2,1	3,2
	% VR	1,7	2,6
Calcio (Ca^{++}, mg/dl)			
Control 1			
	Media	10,4	10,4
	DE	0,5	0,5
	% VR	4,4	4,5
Control 2			
	Media	8,5	8,5
	DE	0,3	0,3
	% VR	4,1	4,1
Gammaglutamil transferasa (GGT, U/l)			
Control 1			
	Media	16	16
	DE	1,2	1,3
	% VR	7,6	8,0
Control 2			
	Media	63	63
	DE	1,3	1,3
	% VR	2,0	2,0
Globulina (GLOB, g/dl)			
Control 1			
	Media	3,2	3,2
	DE	0,13	0,14
	% VR	4,1	4,4
Control 2			
	Media	2,0	2,0
	DE	0,07	0,07
	% VR	3,5	3,5
Magnesio (MG, mg/dl)			
Control 1			
	Media	4,9	4,9
	DE	0,07	0,07
	% VR	1,4	1,4
Control 2			
	Media	2,0	2,0
	DE	0,04	0,04
	% VR	2,0	2,1

Analito		Intraserial (n=80)	Total (n=80)
Fósforo (PHOS, mg/dl)			
Control 1			
	Media	6,9	6,9
	DE	0,2	0,2
	% VR	2,2	2,6
Control 2			
	Media	3,4	3,4
	DE	0,1	0,2
	% VR	4,1	4,9
Proteínas totales (TP, g/dl)			
Control 1			
	Media	7,3	7,3
	DE	0,07	0,07
	% VR	0,9	1,0
Control 2			
	Media	4,5	4,5
	DE	0,04	0,06
	% VR	1,0	1,4
Nitrógeno ureico (BUN, mg/dl)			
Control 1			
	Media	12	12
	DE	0,4	0,6
	% VR	3,4	5,4
Control 2			
	Media	45	45
	DE	2,5	2,8
	% VR	5,5	6,2

Correlación

Fueron realizados estudios en terreno en un hospital de enseñanza de medicina veterinaria. Se analizaron muestras de sangre entera bovina heparinizada y de suero con el analizador de sangre entera VetScan y un método comparativo. Las muestras de sangre entera y de suero se agruparon para realizar el análisis de datos. En la tabla 5 se muestran las estadísticas de correlación representativas.

Tabla 5: Correlación de los métodos del analizador VetScan en el rotor de perfil de animal grande con métodos comparativos

Albúmina (g/dl)		
	Correlación	0,74
	Pendiente	0,80
	Intersección	0,28
	Límites de la muestra	2,4-4,0
	N	126
	Método de comparación	Reactivo Bayer Diagnostics BCG
ALP (U/l)		
	Correlación	0,97
	Pendiente	0,83
	Intersección	7
	Límites de la muestra	13-136
	N	126
	Método de comparación	IFCC – ρ-nitrofenol fosfato de Synermed

AST (U/l)

Correlación	0,94
Pendiente	0,89
Intersección	-0,58
Límites de la muestra	68-262
N	126
Método de comparación	IFCC modificado de Synermed

Calcio (mg/dl)

Correlación	0,89
Pendiente	0,78
Intersección	0,66
Límites de la muestra	5,2-9,8
N	126
Método de comparación	Arsenazo III de Randox Laboratories

GGT (U/l)

Correlación	0,97
Pendiente	1,13
Intersección	0, 7
Límites de la muestra	7-54
N	126
Método de comparación	Synermed modificado Szasz

GLOB (g/dl)

Correlación	0,94
Pendiente	0,97
Intersección	1,1
Límites de la muestra	3,1-6,8
N	126
Método de comparación	N/A (calculado)

MG (mg/dl)

Correlación	0,98
Pendiente	1,09
Intersección	-0,1
Límites de la muestra	1,2-4,2
N	126
Método de comparación	Xilidilo de Bayer Diagnostics

Fósforo (mg/dl)

Correlación	0,99
Pendiente	1,06
Intersección	-0,5
Límites de la muestra	1,9-9,7
N	126
Método de comparación	Sigma modificado sin reducir

TP (g/dl)

Correlación	0,98
Pendiente	1
Intersección	0,5
Límites de la muestra	6-10
N	126
Método de comparación	Reactivo Biuret de Bayer Diagnostics

BUN (mg/dl)

Correlación	0,98
Pendiente	0,99
Intersección	1,4
Límites de la muestra	6-25
N	126
Método de comparación	Sigma Modificado Talke & Shubert

13. Bibliografía

1. Howe PE. 1921. The used of sodium sulfate as the globulin precipitant in the determination of protein in blood. J Biol Chem 49:93-107.

2. Webster D, AHC Bignell, EC Atwood. An assessment on the suitability of bromocresol green for the determination of serum albumin. Clin Chim Acta 1974;53:101-108.

3. Tietz NW, CA Burtis, P Duncan, et al. A reference method for measurement of alkaline phosphatase activity in human serum. Clin Chem 1983;29:751-61.

4. Bowers, GN Jr, HU Bergmeyer, et al. IFCC methods for the measurement of catalytic concentration of enzymes. Part I. General considerations concerning the determination of the catalytic concentration of an enzyme in the blood serum or plasma of man. Clin Chem Acta 1974;98:163F-74F.

5. Bergmeyer, HU, GN Bowers Jr, et al. Provisional recommendations on IFCC methods of catalytic concentrations of enzymes, Part 2. IFCC method for aspartate aminotransferase. Clin Chem 1977;23: 887-99.

6. Bergmeyer, HU, M Horder, et al. Provisional recommendations on IFCC methods for the measurement of catalytic concentrations of enzymes. Part 2. Revised IFCC method for aspartate aminotransferase. Clin Chem 1978;24: 720-1.

7. Kessler G, M Wolfman. An Automated procedure for the simultaneous determination of calcium and phosphorus. Clin Chem 1964;10: 686-703.

8. Michaylova V, P Ilkova. Photometric determination of micro amounts of calcium with arsenazo III. Anal Chim Acta 1971;53: 194-8.

9. Tanzer MI, Gilvarg C. Creatine and Creatine Kinase Measurement. J Biol Chem 1959;234: 3201-4.

10. Expert Panel On Enzymes, Committee Of Standards (IFCC). Approval Recommendations Of IFCC Methods For The Measurement Of Catalytic Concentrations Of Enzymes, Part 1. General Considerations. Clin Chim Acta, IFCC Sections: 1979; 98:163-74.

11. Committee On Enzymes Of The Scandinavian Society For Clinical Chemistry And Clinical Physiology. Recommended Method For The Determination Of Creatine Kinase In Blood. Scand J. Clin Lab Invest 1976;36: 711-23.

12. Goldbarg JA, OM Friedman, EP Pineda, et al. The colorimetric determination of γ-glutamyl transpeptidase with a synthetic substrate. Arch Biochem Biophys 1960;91: 61-70.

13. Shaw LM, JH Stromme, JL London, et al. IFCC methods for the measurement of catalytic concentration of enzymes. Part 4 IFCC method for γ-glutamyl-transferase. J Clin Chem Clin Biochem 1983;21:633-46.

14. Tabata M, Kido M, Totani M, et al. Direct Spectrophotmetry of Magnesium in Serum after Reaction with Hexokinase and Glucose-6-phosphate-Dehydrogenase. Clin Chem 1985; 31:703-5.

15. Schulz DW, Passonneau JV, Lowry OH. An Enzymic Method for the Measurement of Inorganic Phosphate Determination Anal Biochem 1967;19:300-14.

16. Tedokon, M Suzuki, K Kayamori, et al. Enzymatic Assay of Inorganic Phosphate with Use of Sucrose Phosphorylase and Phosphoglucomutase. Clin Chem 1992;38:512-5.

17. Weichselbaum TE. An accurate and rapid method for the determination of proteins in small amounts of blood serum and plasma. Am J Clin Path 1946;16: 40-49.

18. Sampson, EJ MA Baird, CA Burtis, EM Smith, DL Witte, and DD Bayse. 1980. A coupled-enzyme equilibrium method for measuring urea in serum: optimization and evaluation of the AACC study group on urea candidate reference method. Clin Chem 26: 816-826.

19. National Committee for Clinical Laboratory (NCCLS). 1984. Procedures for Handling and Processing of Blood Specimens; Tentative Standard. NCCLS document H18-T. Villanova, PA: NCCLS; pp. 219.

20. Moss DW, Henderson AR. 1994. Enzymes. In: CA Burtis and ER Ashwood, eds. Tietz Textbook of Clinical Chemistry, 2nd edition. Philadelphia: WB Saunders Company. 804.